

4.3 Nakagawara Technical Center, NEC

NEC is among the largest companies in Japan. Its main field of activity is electronics and telecommunications. Of Japanese companies NEC was in the 7th place in terms of sales and 3rd in terms of the research and development budget in 1984. The Medical Systems Division of the NEC company is a division under the Hospital Systems Subgroup which is a subgroup of the Information Processing Group. Organized under the Information Processing Group are also for instance Computer Engineering Division, Computer Division and Industrial Automation Division. The geographical site for these divisions is the NEC Fuchu Plant in the Tokyo metropolitan area.

NEC is not presently a large supplier of medical equipment but it can use its central position in computer and electronics development for a significant expansion of this field. The program of the visit included an overview of R&D plans in what is called NEC's hospital automation system and demonstrations of some of the systems how in production.

Hospital information system approach

The guidelines or motto for strategic planning is C&C (Communication & Computer). Present status and future plans for a hospital information system was presented by dr.Inamura.

NEC offers today a service function to hospitals for some patient administration tasks. The driving force in hospital information systems development in Japan seems to be the complex billing routines required by the national health insurance system. Special billing forms are needed where each procedure on each patient is specified. With this function as a core, other support functions are developed. A hospital has access to the NEC system by various types of communication lines. The system is based on a large mainframe computer. The future development is also based on

a central computer within the hospital supported by a high speed fiberoptic LAN (100 Mbit/s) onto which lower speed (10 Mbit/s) segments will be hooked.

Planned hospital functions within this system include finance and accounting, general administration, statistics, billing and receipt. Clinical functions include record keeping, drug information, prescriptions, examinations and test ordering. Interfaces between real time systems i.e. intensive care systems are developed. Image handling and processing will be integrated in the system. Special efforts are made to develop doctor-data interfaces. One system being developed helps the doctor to write diagnoses and interpretations of X-ray pictures (today limited to stomach examinations). For larger hospitals PACS-functions are expected to load the system too much and a separate LAN including just the 100 Mbit/s ring is being developed for this case. Again the main computer power is concentrated in a central mainframe and special workstations are being developed to handle images (including compression and decompression) for viewing and analysis. No indication was given when these systems were expected to be announced. Nor was information about standards or general openness of the systems given.

Linear accelerator and treatment planning O

A special feature of the linear accelerator is a controllable multileaf collimator system. This collimator system is simulated in the THERAC 2300. Thus "optimization" of the treatment pattern could be done including active uses of the variable collimator. The THERAC 2300 uses CT generated images of the patient to calculate simulated dose distributions from a given source. A display shows the CT-picture overlapped with the simulated dose distribution. With a knob the beam-source can be manipulated and the dose distribution is updated in real time. No objective or automatic optimization is implemented, only "visual optimization" is done. The high speed calculator unit for

dose distribution calculation and display is implemented with high performance signal processing microprocessors.

① MEDIFILE, medical images filing system

The local medical images filing system is a stand alone system, including a scanner for transparent as well as nontransparent pictures, a basal image processing system and an image storage device (optical disc). The scanner reads an X-ray picture in 30 seconds with a spatial resolution of 10 bit pixel and 10 lines/mm. The optical disk holds 300 uncompressed images and is today a single side version. Image compression and decompression is implemented in hardware and takes somewhat less than 1 s for one picture. Compression ratios of 20x, 30x and 40x are investigated (40x was not implemented in the demonstrated unit). Image handling on the screen seemed slow. A LSI-11 is used as a general purpose system controller but most of the image handling is done by dedicated hardware. Communication for input and output of digital images is included in the system which also reads data from floppy-discs.

ECG records and analysis

NEC like some other companies has developed an integrated ECG-recorder-analyser. The automatic ECG interpreting equipment KARTIZER-2800 is a compact unit with built-in signal processing and paper recording facilities. The system can be used for 12-lead standard ECG and exercise ECG. An averaged waveform is printed after the examination and the extracted parameters are also printed. The programs for ECG analysis were not developed by NEC.

NEC also offers a centralized ECG interpretation service based on an automatic ECG interpretation system, which is accessible via various telecommunication lines. Diagnosis is based on 69 classes and comments are made using 24 classes. This service is offered to any hospital.

Computer center

The most impressive part of the tour was probably the visit to the NEC computer center. In a hall as large as an exhibition hall, with no signs of extra security, hundreds of mainframes were scattered among countless rows of disk units, printers, paperstacks and workstations. In short more like a chaotic warehouse than a computer center. In the center of all this a SX-2 supercomputer was placed on a small cleared area. The SX-2 is a 1,3 Gflops super-computer, probably the fastest single processor computer in the world today. The load was 100 % continuously during our visit. A very large fraction of the usage is simulation of VLSI circuits (note, however, at least two companies in Japan have bought CRAY-XMP recently, officially because software support for the CRAY is better, but the large trade unbalance with USA may be the true reason.) Within a year a new 15 Gflops NEC computer will be installed.

Contact persons: Mr. Chudo Kazusa, dr. Kiyonari Inamura, mr. Kyosuke Ishii and mr. Shinishiro Shimizu.

Reported by: Olsson

4 COMPANIES

4.1 Toshiba Corporation

Toshiba Corporation was founded in 1875. Today industrial electronics is 21 % of the production whereoff medical electronics is 15 %. Toshiba employs about 70 000 persons in Japan and 120 000 worldwide. Toshiba Medical Engineering Center for R&D is located in Nasu where also part of the production is located. It employs 5 000 persons of which 1 700 are in R&D.

Future of diagnostic imaging

A review was given by Dr. Iinuma on how diagnostic imaging will change in 5 to 7 years. Technological improvements that will drive this area are high speed IC, solid state detection, high resolution CCD, high power X-ray tubes, high speed data processing, new ultrasound transducers, precision mechanics, local area networks (LAN), storage technology, and information management systems.

It was projected that the digitalization of routine X-ray images will take place partly through computed radiography using image plates and partly through digital fluorography with high resolution CRT's. High frame rates (30-60/s), real time image storage and low cost was forecasted for digital fluorography. Digital radiography was projected to have a large image size, high resolution and real time image production.

In CT imaging increasing speed and contrast with decreasing cost were projected. These developments are enabled by high power X-ray tubes and solid state detectors.

In B-mode ultrasonography the resolution will improve, variety of probes will increase and the cost, weight and size of the probes will decrease. Quantitative measurements will become possible with Doppler techniques. Pulse wave

Doppler without aliasing, high sensitivity and low cost will be possible. Tissue characterization in ultrasound will be based on sound velocity, frequency dependent attenuation, backscatter, nonlinear attenuation and flow measurement. Transducer technology for this will be come available.

An endoscope with a high resolution CCD camera (100 000 pixels, in future 1000 x 1000 pixels) was already in production.

PACS

Image volumes produced in a 500 bed hospital require a storage capacity of appr. 7,6 GB/day without compression. Half of this comes from imaging. Toshiba's approach "Structured PACS" covers a LAN working at > 100 MB/s, data compression, data base management system, storage capacity of > 2 TB and workstations for diagnostic and reviewing purposes. Toshiba aims at having the possibility of interfacing different brands of imaging equipment to their PACS. In 3-D image reconstruction the aim is to support the diagnostic process (3-D images are easier to understand than the conventional CT-slices). 3-D can be most effectively utilized in the planning of neuro- and plastic surgeries. In medical education it will also find uses.

Conclusions

The presentations were well prepared and informative. Nothing revolutionary or totally new came up. Toshiba's 3-D imaging and PACS developments are interesting and should be kept in mind while planning Scandinavian hospital information systems. The visit to Toshiba ended with a reception at the Headquarters.

Contact persons: Dr Katsuoshi Saito, mr. Yuichi Imasato, mr. Masamichi Katsurada, mr. Takehiko Goro, dr. Kazuhiro Iinuma, mr. Kouchi Kita, mr. Nobuo Kumano, and mr. Sadayasu Shibata.

Reported by: Kormano and Saranummi



医用画像管理システム

ネバックス

メディファイル

NEPACS・MediFile



MediFile-1000の基本構成

●画像処理ユニット

13.3MIPSの高速画像プロセッサと24MBの画像メモリを搭載しています。

●画像圧縮ユニット

画像を $\frac{1}{8} \sim \frac{1}{64}$ に圧縮して効率的に蓄積。瞬時に圧縮・伸長できます。

●画像読取装置

4096素子のCCDラインセンサと、10本/mmの高解像力で画像を高精細・高速に画像を読取ります。透過型読取はもちろん、写真、ドキュメントなどの反射型読取も可能です。

●蛍光表示ディスプレイ

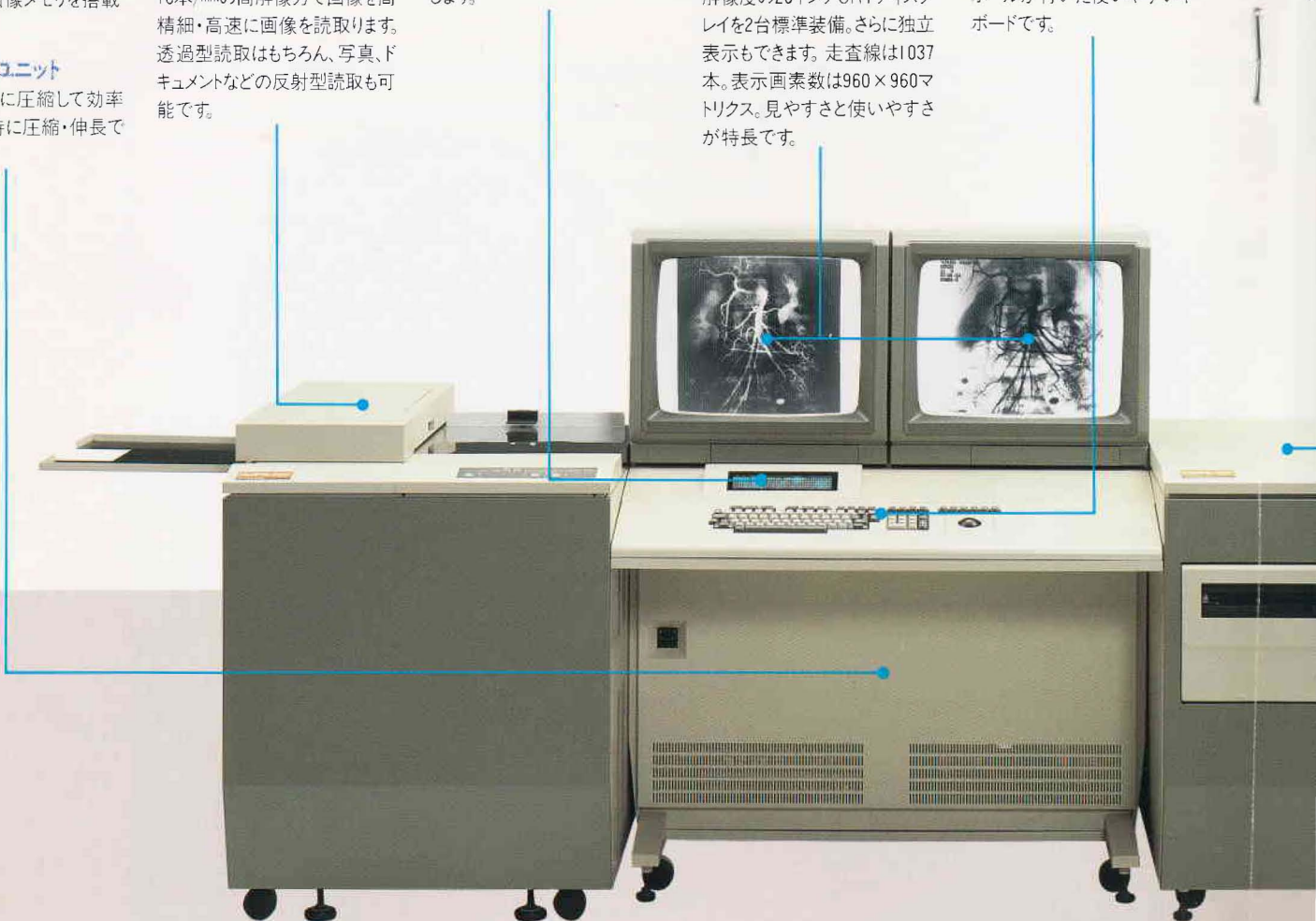
操作案内、入力項目案内を表示します。

●高解像度CRTディスプレイ

医療用に開発した高階調度・高解像度の20インチCRTディスプレイを2台標準装備。さらに独立表示もできます。走査線は1037本。表示画素数は960×960マトリクス。見やすさと使いやすさが特長です。

●操作用キーボード

専用ファンクションキーとトラックボールが付いた使いやすいキーボードです。



増設高解像度CRTディスプレイ
MS-1330

CRTディスプレイ(20インチ)の増設により、MediFile-1000と離れた場所にも同一の画像を表示することができます。



バーコード発行システム
MS-1334

フィルムを自動入力する際に、フィルム上に貼るバーコード(患者IDなど)を発行する装置です。



ビデオ信号入力インタフェース
MS-1297

標準のNTSC方式のTV信号(テレビカメラ、VTR、CT、超音波診断装置)を入力することができます。



ビデオプリンタ
MS-1342

ディスプレイ上に表示される各文字情報、グラフィック情報をハードコピーとして出力する装置です。

NEPACSの第一歩は MediFile-1000。 優れた基本機能に、 どんな使いやすさをプラスしますか。

●光ディスク装置

12インチ単板型で、約8000枚のフィルムを収容できます。

MediFile-1000の特長

●各種医用画像からドキュメントまで入力可能

X線フィルムをはじめ、各種医用画像、カルテや各種検査表などのドキュメントをトータルに管理できます。

●CRT診断を可能にした高品質画像

NEC独自のセンサ技術などにより、診断に実用可能な高精細・高階調度画質を実現。2つのCRTディスプレイ上で、比較診断や各種の画像処理が行えます。

●省スペースと省コストを実現する大容量ファイル

記憶装置には、光ディスクに加えてデジタルデータレコーダ(DDR)を採用。また、データ量を $\frac{1}{8}$ ～ $\frac{1}{16}$ に圧縮して保管・伝送するデータ圧縮ユニットも採用。これにより、テープ1巻で約32万枚もの大容量ファイルが実現できます。

●必要なデータをスピーディに検索

検索もディレクトリの情報をもとにたいへんスピーディに行えます。

●診断の幅を広げる豊富な画像処理機能

CRTディスプレイに表示された画像に対して、ウィンドウ処理、ガンマ処理、マルチ画像表示、表示の拡大・縮小、スムージング、ザブトラクションなど、多彩な画像処理が行えます。

●NEPACS-1000への拡張

スタンドアロンタイプのMediFile-1000をひとつの構成要素として、NEPACS-1000への拡張が可能です。



NEPACS-1000 セントラルファイル部

多彩なオプション



デジタルデータレコーダ(DDR)

MS-1326/1327

新しい大容量画像ファイル装置で、書き換えも可能。2台を標準構成とし、容量は106GB/巻のテープを使用します。



オートフィーダ付画像読取装置

MS-1306

フィルム送りとデータの登録を自動的に行います(毎時100枚)。画像以外のID情報は、バーコードにより認識。登録作業の省力化に威力を発揮します。



通信制御装置

MS-1301

公衆回線を使って、画像を遠隔地の病院などに伝送するための装置です。圧縮ユニットにより、約3分で画像を送ることが可能です。



デジタル画像入力装置

MS-1299

CT、CRなどの機器とオンラインで画像を入力することができます。

*接続する機器などについては、ご相談ください。



普通紙ハードコピー

MS-1283

ディスプレイ上に表示されている画像をA4サイズの普通紙に出力する装置です。



レーザーハードコピー装置

MS-1335

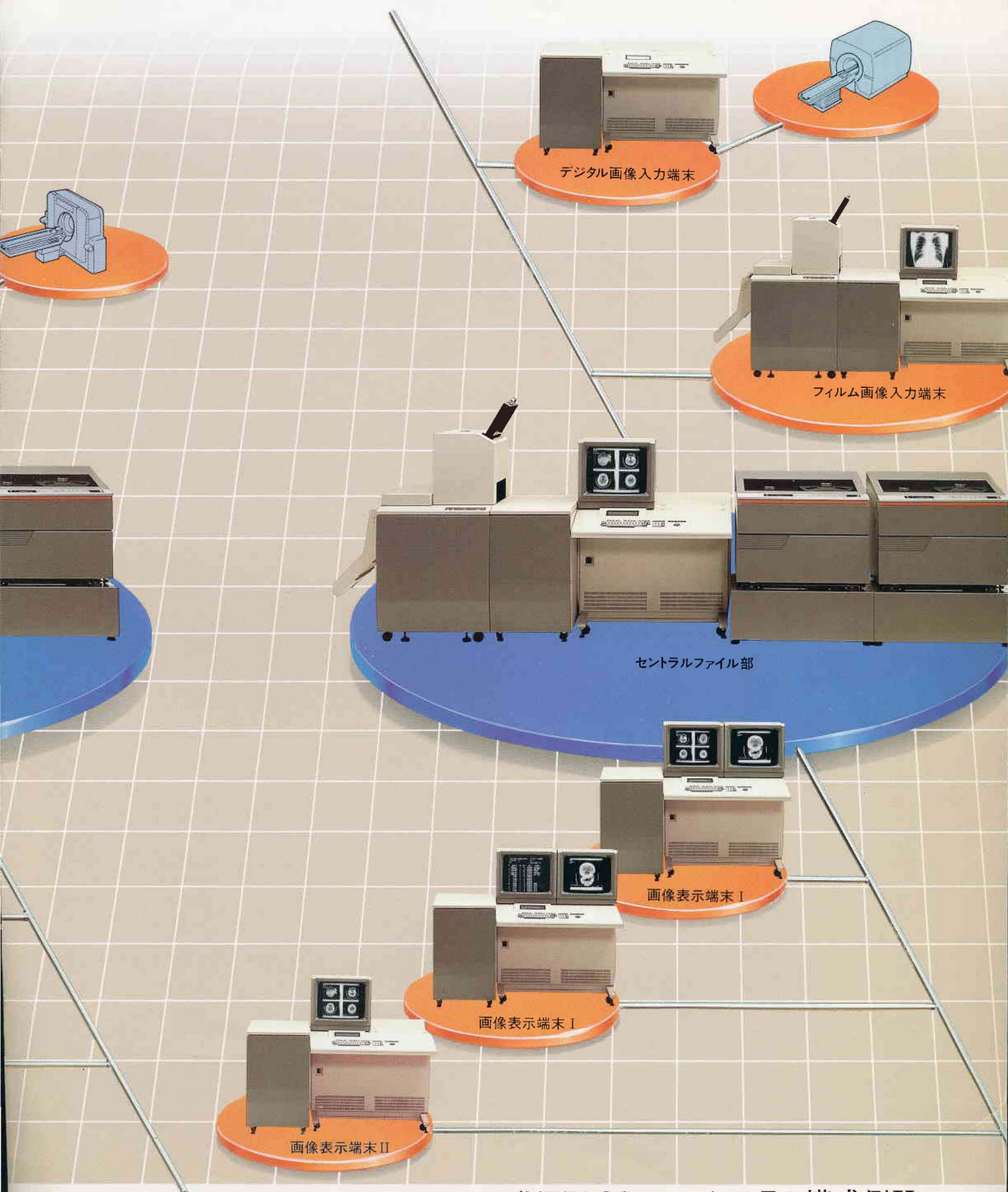
MediFile-1000に登録されたデータを、高品質な画像でフィルムに出力する装置です。



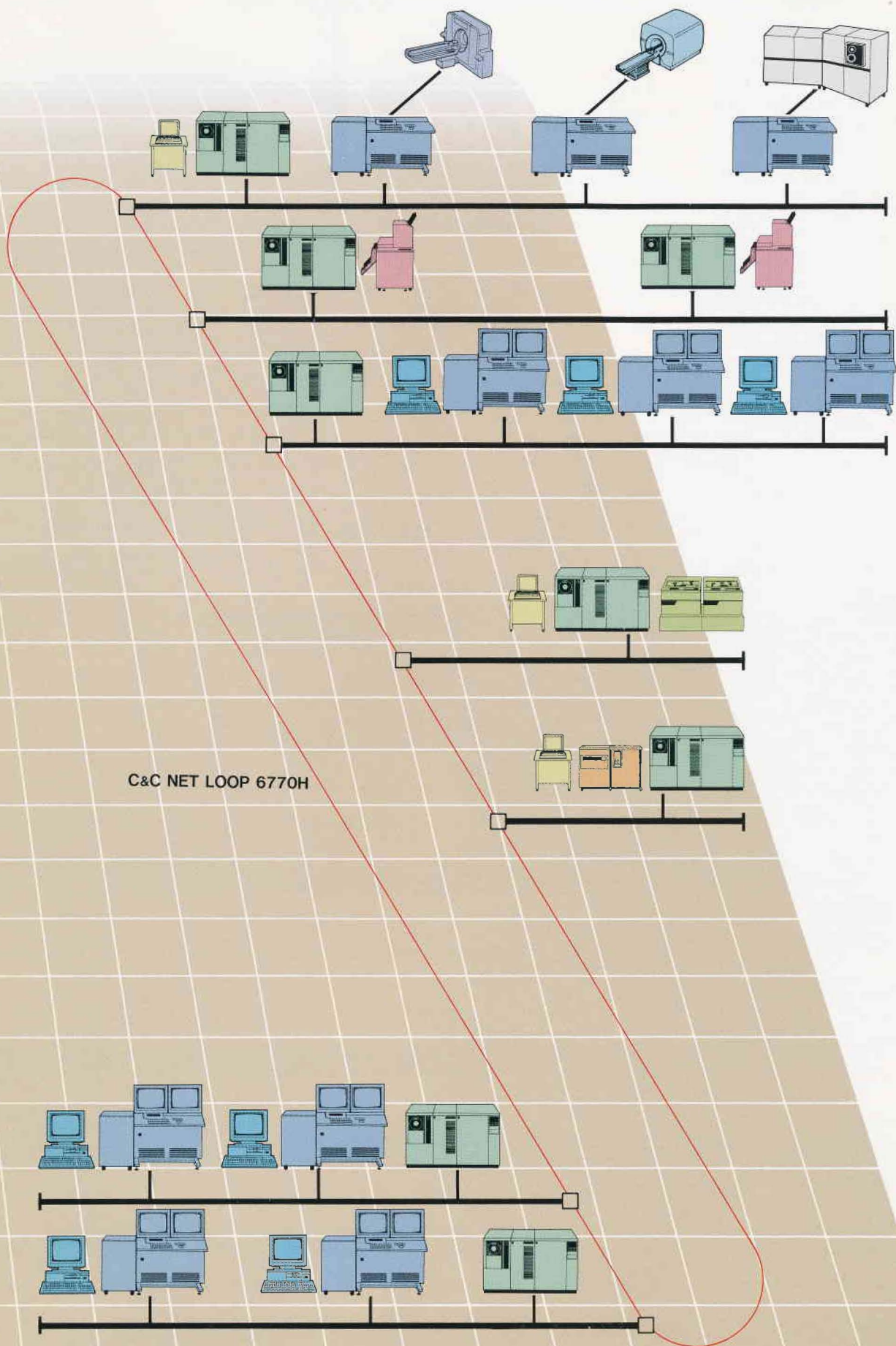
MT画像入力装置

MS-1295

CTなど、デジタルデータが収録された磁気テープの入力に使用します。



〈NEPACS-1000システム構成例II〉



＜中規模PACSへの拡張例＞

TOSHIBA

東芝トータルデジタルイメージングシステム
医用画像ファイル装置

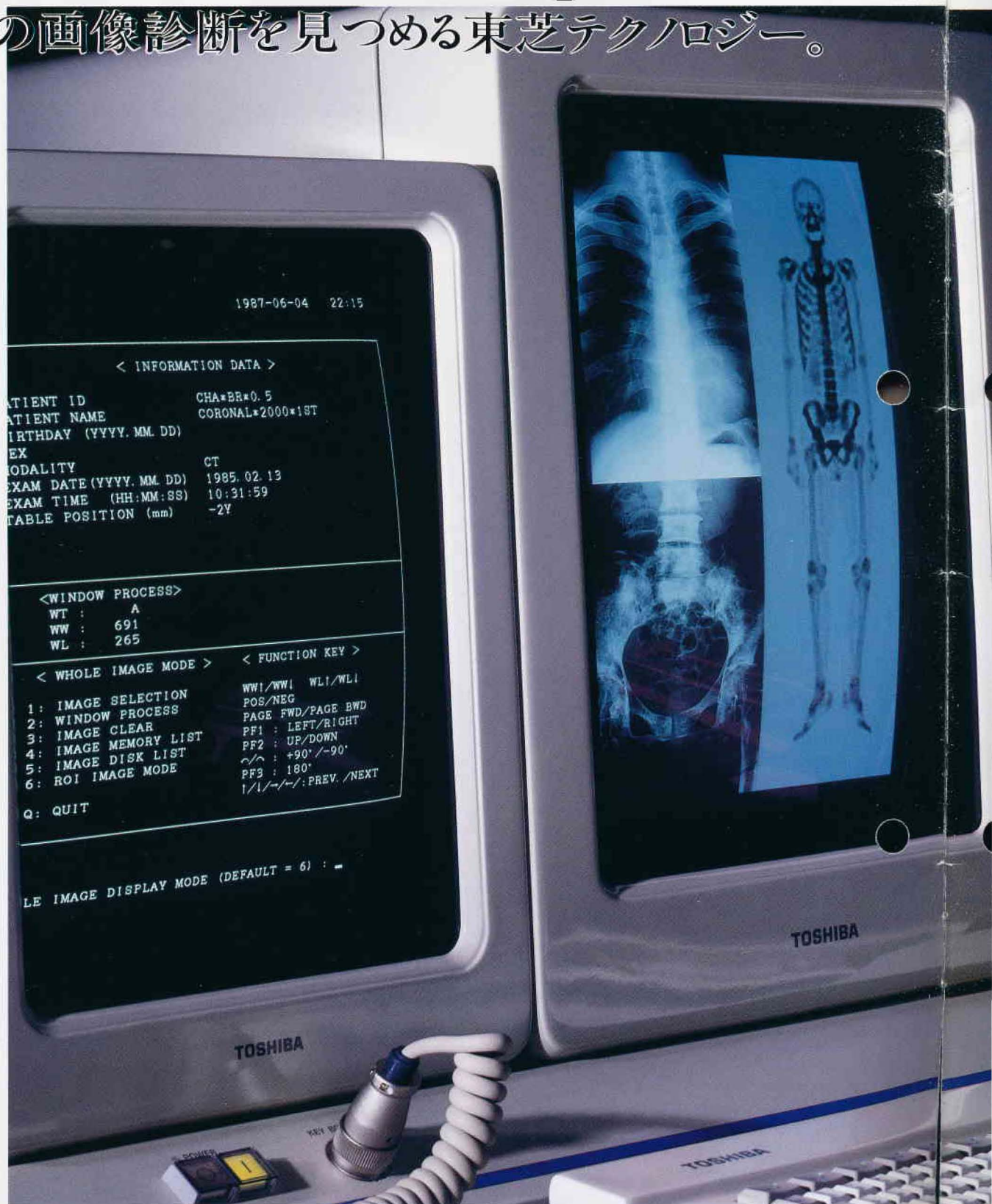
TDIS-FILE-500

医療と健康に先端技術を…東芝メディカル



TDIS-FILE-500

明日の画像診断を見つめる東芝テクノロジー。

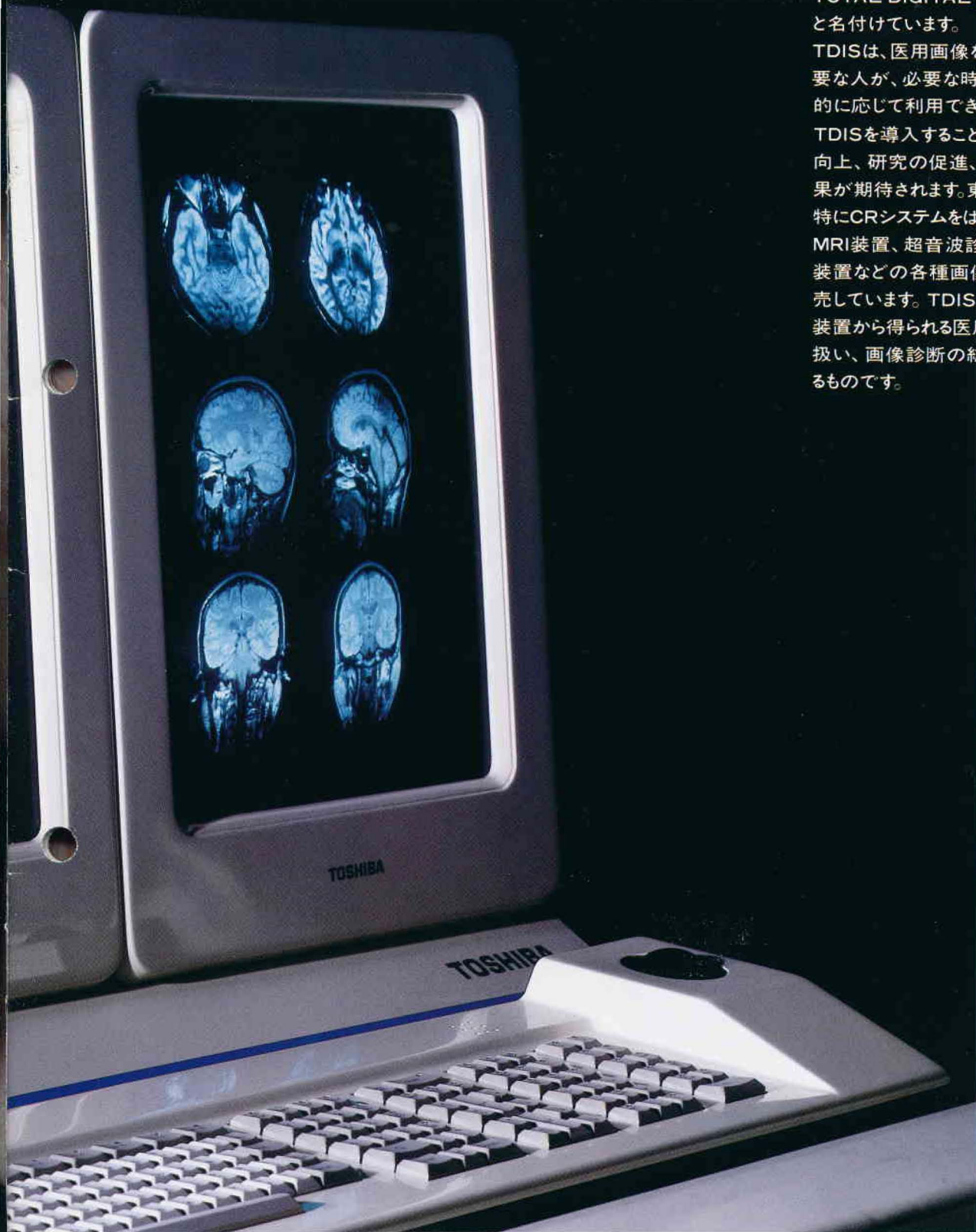


T D I S

東芝は、X線フィルム画像を含むすべての医用画像をデジタルデータとして取り扱い、その収集、保管、検索、伝送、表示などを行うシステムを提案し、それをTDIS——東芝 TOTAL DIGITAL IMAGING SYSTEM と名付けています。

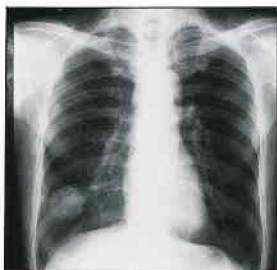
TDISは、医用画像を医用情報とともに、必要な人が、必要な時に、必要な場所で、目的に応じて利用できるシステムです。

TDISを導入することによって、診断効率の向上、研究の促進、教育の充実などの効果が期待されます。東芝は、X線診断装置、特にCRシステムをはじめとし、X線CT装置、MRI装置、超音波診断装置、核医学診断装置などの各種画像診断装置を製造、販売しています。TDISは、これらの各種診断装置から得られる医用画像を一元的に取り扱い、画像診断の総合化を実現しようとするものです。

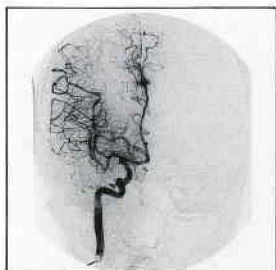


●増設画像ディスプレイはオプションです。

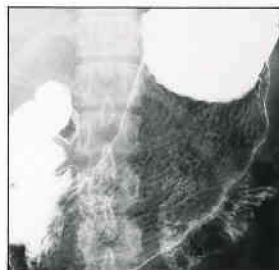
診断効率を高める医用画像のファイルを実現。



CR



DF



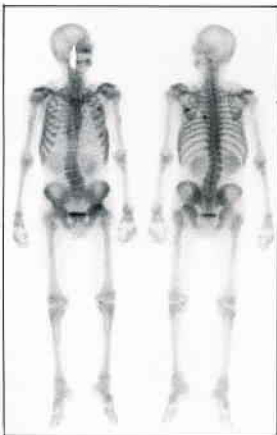
X-RAY



X-CT



MRI



NM

TDIS-FILEはX線画像だけでなく、X線CT画像、MRI画像、核医学画像などの各種医用画像も保管、検索、表示ができるため、総合的な画像診断に大きく寄与することができます。

医用画像ファイル装置TDIS-FILEは、X線フィルム画像、CR画像などのX線画像を光ディスクによって保管すること、その保管された画像を検索し、表示することを主な目的としています。

X線フィルム画像はその情報量が非常に大きいため、これまでは実用的なシステムをつくることが困難でした。

東芝では、超高速のデータ処理装置を導入することによって、X線画像を短時間に取り扱うことのできるシステムを実現しました。

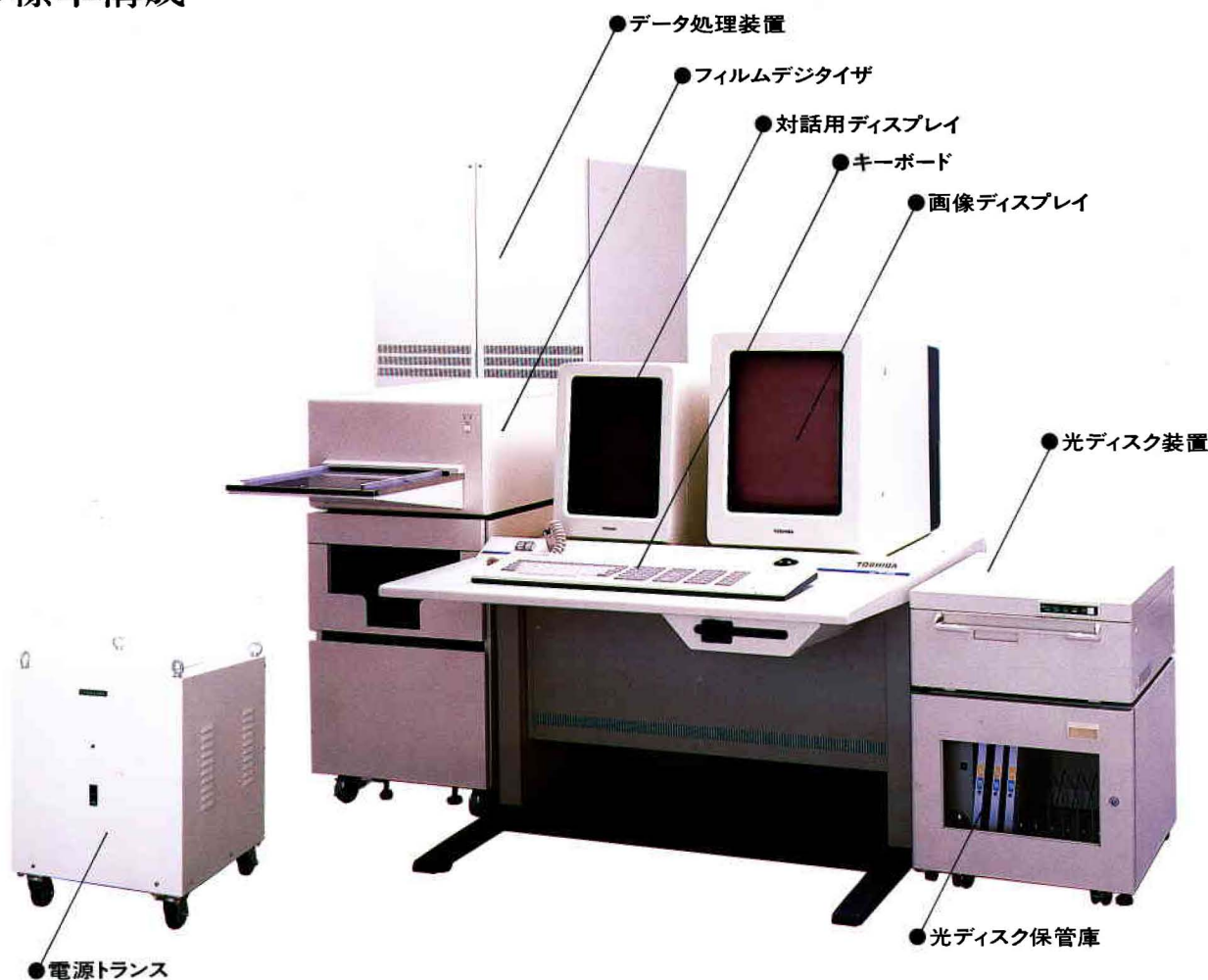
X線フィルム画像はレーザを用いたフィルムデジタイザによってデジタル化され、またCRシステムの画像はオンライン接続によって収集され、光ディスクに記録・保管されます。

また、画像表示装置は表示マトリクス1024×1536の高精細ディスプレイを採用しています。



機能を優先させたシステムです。

●標準構成



外形寸法・重量

機器名	幅mm	奥行mm	高さmm	重量kg	機器名	幅mm	奥行mm	高さmm	重量kg
データ処理装置	860	750	1792	約360	光ディスク装置	500	560	230	約 35
コンソール	1135	1150	1275	約160	光ディスク保管庫	500	560	455	約 20
電源トランス	500	580	570	約150	フィルムデジタイザ	525	1100	1080	約140

仕様

データ処理装置	画像メモリ	32Mバイト	光ディスク装置	光ディスク記憶容量	3.6Gバイト
	画像用磁気ディスク	800Mバイト	光ディスク保管庫	光ディスク収納枚数	10枚
コンソール	画像ディスプレイ	20形縦形白黒ディスプレイ	フィルムデジタイザ	読取方式	レーザスキャン方式
		走査線数 1635		フィルムサイズ	六切～半切
		表示画素数 1024×1536		画素寸法	100～200μm
	対話用ディスプレイ	17形縦形白黒キャラクタディスプレイ		マトリクスサイズ	最大 2048×2560
キーボード	キーボード	英・数、特殊文字		濃度レベル	1024
		ファンクションキー		測定濃度	黒化度0.0～4.0
		トラックボール			

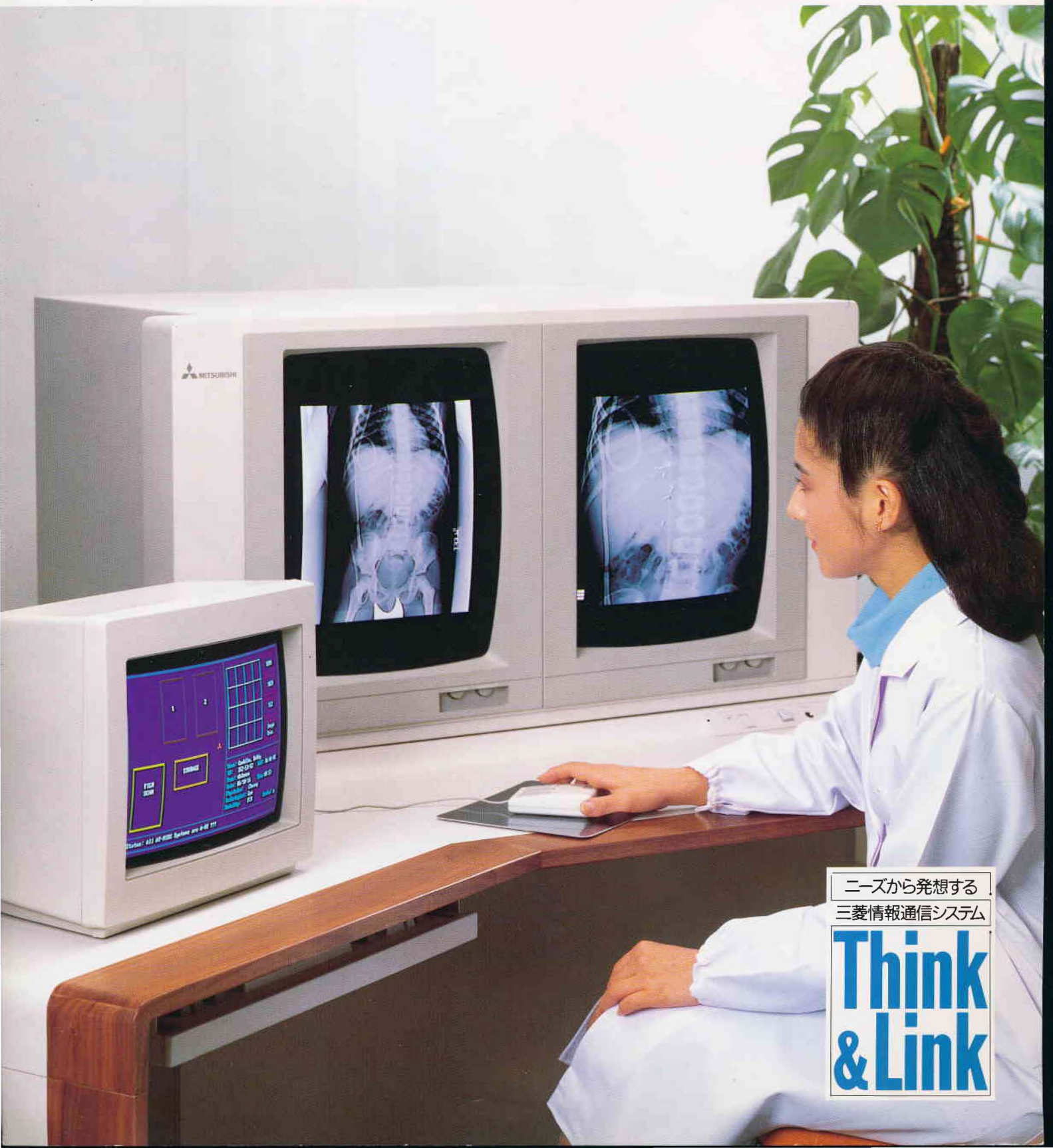
●改良のため仕様の一部を変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

MITSUBISHI

三菱PACS

医用画像ディスプレイステーション File Ace4100

医療の明日を予見した、拡張性ある、高性能システムです。



ニーズから発想する
三菱情報通信システム

Think & Link

従来のフィルム画像診断にとっかわる 高精細度ディスプレイ、操作はシンプル。 三菱の最新テクノロジーの成果です。

高精細度ディスプレイ

大きく見やすい画面に2048×2048
ドットの高密度で画像メモリの情
報をそのまま表示します。

画像処理装置

大容量の画像メモリが複数画
像を記憶、ワンタッチ操作で画
面を次々に切換えたり、複数画
像を1画面に表示することが可
能です。



キーボード

マウス操作以外の特別な設定を
行えます。必要な時のみ引き出して
使用します。

マウス

対話方式のプログラムをこのマウ
スで操作します。ほとんどの操作
が誰にでも簡単にこのマウスで
行うことができます。

コンピュータ

対話式操作プログラムを内蔵し、
マウス及びキーボード操作により
動きます。

